

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98810818.6

[43] 公开日 2000 年 12 月 27 日

[11] 公开号 CN 1278379A

[22] 申请日 1998.8.28 [21] 申请号 98810818.6

[30] 优先权

[32] 1997.8.29 [33] US [31] 08/921,374

[86] 国际申请 PCT/SE98/01540 1998.8.28

[87] 国际公布 WO99/12283 英 1999.3.11

[85] 进入国家阶段日期 2000.4.29

[71] 申请人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 M·C·弗罗迪格 J·斯克尔德

F·穆勒 M·赫克 P·施拉姆

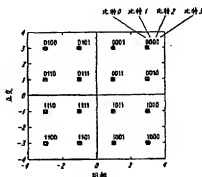
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 邹光新 张志醒

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 在多调制支持通信系统中解调信息的方法  
[57] 摘要

在支持多调制方案的系统中解调语音或数据及控制信息的方法,使用第一线性调制方案(例如 16QAM 调制方案)调制语音或数据,并使用与第一调制方案相同符号率的第二线性调制方案(例如 QPSK 调制方案)调制控制信息。第一线性调制方案比第二线性调制方案的调制级别高。使用第二线性调制方案调制的信息,使用了第一线性调制方案中缩减的信号集合,可用于解调第一线性调制方案调制的信息的同一解调器解调。而且,业务信道内的带内信令信息,例如窃取标志,使用第二调制方案调制。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种传输系统的方法, 包括如下步骤:

使用第一线性调制方案调制第一组信息;

5 使用第二线性调制方案调制第二组信息, 其中第一和第二线性调制方案具有相同符号率, 而且其中, 第二调制方案使用第一线性调制方案中缩减的信号集合; 以及

使用相同解调方案解调第一组信息和第二组信息。

2. 权利要求 1 的方法, 其中相同解调方案对应于使用第一调制方案调制信号的解调。

10 3. 权利要求 2 的方法, 其中第一线性调制方案比第二调制方案具有较高的调制级别。

4. 权利要求 3 的方法, 其中第二线性调制方案使用第一线性调制方案调制星座图的外围信号点传输第二组信息。

15 5. 权利要求 4 的方法, 还包括在业务信道上传输第一组信息和在控制信道上传输第二组信息的步骤。

6. 权利要求 5 的方法, 其中控制信道是随路控制信道。

7. 权利要求 6 的方法, 其中随路控制信道是快随路控制信道。

8. 权利要求 6 的方法, 其中随路控制信道是慢随路控制信道。

9. 权利要求 3 的方法, 其中第二组信息是带内信令信息。

20 10. 权利要求 9 的方法, 其中带内信令信息对应于至少一种调制类型、信道编码或语音编码。

11. 权利要求 3 的方法, 其中第二组信息包括窃取标志, 表示所发送的突发是否包含控制信息或语音及数据信息。

12. 权利要求 3 的方法, 其中第二组信息是训练序列。

25 13. 权利要求 3 的方法, 其中第一线性调制方案和第二线性调制方案使用相同的脉冲成形。

14. 权利要求 3 的方法, 其中第一和第二线性调制方案使用相同的突发格式。

30 15. 权利要求 3 中的方法, 其中第一调制方案是 QAM 调制方案而第二调制方案是 QPSK 调制方案。

16. 权利要求 3 中的方法, 其中第一调制方案是 8PSK 调制方案而第二调制方案是 QPSK 调制方案。

17. 一种在基站和移动站之间传输信息的方法, 包括:

使用第一线性调制方案传输语音或数据;

使用第二线性调制方案传输带内信令信息; 以及

使用相同的解调方案解调语音或数据以及带内信令信息。

5 18. 权利要求 17 的方法, 其中第一和第二线性调制方案具有相同符号率, 而且其特征在于, 第二调制方案使用第一线性调制方案缩减的信号集。

19. 权利要求 18 的方法, 其中相同解调方案对应于使用第一线性调制方案调制信号的解调。

10 20. 权利要求 18 的方法, 其中带内信令信息包括窃取标志, 表示所发送的突发是否包含控制信息或语音及数据信息。

21. 权利要求 18 的方法, 其中带内信令信息表示发送突发使用的至少一种调制类型、信道编码或语音编码。

22. 一种在基站和移动站之间通信的方法, 包括:

15 使用第一线性调制方案在业务信道上调制语音或数据;

使用第二线性调制方案在与业务信道关联的控制信道上调制控制信息; 以及

使用相同的解调方案解调语音或数据以及控制信息。

20 23. 权利要求 22 的方法, 其中第一和第二线性调制方案具有相同符号率。

24. 权利要求 23 的方法, 其中相同解调方案对应于使用第一线性调制方案调制信号的解调。

25. 权利要求 22 的方法, 其中随路控制信道是快随路控制信道。

26. 权利要求 22 的方法, 其中随路控制信道是慢随路控制信道。

25 27. 权利要求 22 的方法, 其中第一线性调制方案具有比第二线性调制方案更高的调制级别。

28. 权利要求 27 的方法, 其中第二线性调制方案使用第一线性调制方案缩减的信号集。

29. 权利要求 22 的方法, 其中第一和第二线性调制方案具有相同的级别。

30 30. 权利要求 22 的方法, 其中第一和第二线性调制方案使用相同的脉冲成形。

31. 权利要求 22 的方法, 其中第一和第二线性调制方案使用相同的突发格式。

32. 权利要求 22 中的方法, 其中第一和第二线性调制方案使用相同的训练序列。

5 33. 权利要求 22 中的方法, 其中第一线性调制方案是 QAM 调制方案而第二线性调制方案是 QPSK 调制方案。

34. 一种解调器, 包括:

对使用第一线性调制方案调制的第一组信息解调的装置; 以及

10 对使用第二线性调制方案调制的第二组信息解调的装置, 其中第一和第二线性调制方案具有相同符号率, 而且其中第二调制方案使用第一线性调制方案缩减的信号集, 而且其特征在于, 第一组信息和第二组信息使用相同解调方案解调。

35. 一种传输信息的方法, 包括如下步骤:

使用第一调制方案调制第一组信息;

15 使用第二调制方案调制第二组信息, 其中第一和第二调制方案具有相同符号率, 而且其中第二调制方案使用第一调制方案缩减的信号集; 以及

使用相同的解调方案解调第一组信息和第二组信息。

20 36. 权利要求 35 的方法, 其中第一调制方案是线性调制方案而第二调制方案是非线性调制方案。

37. 权利要求 36 的方法, 其中非线性调制方案是 GMSK 调制方案而线性调制方案是高级别调制方案。

38. 权利要求 37 的方法, 其中线性调制方案是 8PSK 调制方案。

25 39. 权利要求 35 的方法, 其中第一调制方案比第二调制方案具有较高的调制级别。

40. 权利要求 35 的方法, 还包括在业务信道上传输第一组信息并在控制信道上传输第二组信息的步骤。

41. 权利要求 39 的方法, 其中控制信道是随路控制信道。

42. 权利要求 38 的方法, 其中第二组信息是带内信令信息。

30 43. 权利要求 41 的方法, 其中带内信令信息对应于至少一种用于发送突发的调制类型、信道编码或语音编码。

44. 权利要求 35 的方法, 其中第二组信息包括窃取标志, 表示所

发送的突发是否包含控制信息或语音及数据信息。

45. 权利要求 35 的方法，其中第二组信息是训练序列。

## 说明书

## 在多调制支持通信系统中解调信息的方法

## 背景

5 本发明一般涉及通信系统领域，更具体地涉及支持多调制方案的数字通信系统。

数字通信系统使用多种线性及非线性调制方案传输话音或数据信息。这些调制方案包括高斯最小频移键控(GMSK)、正交相移键控(QPSK)、正交幅度调制(QAM)等。GMSK调制方案是非线性低级别调制(LLM)方案，具有支持指定用户比特率的符号率。为了增加用户比特率，可以使用高级别调制(HLM)方案。线性调制方案，例如QAM方案，可以有不同的调制级别。例如，16QAM方案用于表示4比特数据的16种变化。另一方面，QPSK调制方案用于表示2比特数据的四种变化。尽管16QAM方案比QPSK提供了较高比特率，但是这两种调制方案可以有相同的符号率。但是调制方案的使用在很多方面是不同的，例如符号率及/或突发格式，使应用多调制方案的系统中对它们的支持复杂化。

在无线数字通信系统中，标准空中接口规定了大多数系统参数，包括调制类型、突发格式、通信协议、符号率等。例如，欧洲电信标准协会(ETSI)已经规定了移动通信全球系统(GSM)标准，在使用符号率为271ksps的GMSK调制方案的射频(RF)物理信道或链路上使用时分多址(TDMA)传输控制、话音及数据信息。在美国，电信工业委员会(TIA)已经公布了多个暂行标准，例如IS-54和IS-136，定义了各种版本的数字高级移动电话业务(D-AMPS)，这是使用差分QPSK(DQPSK)调制方案在RF链路上传输数据的TDMA系统。

25 TDMA系统将可用频段细分成一个或多个RF信道。RF信道被分成多个与TDMA帧中的时隙对应的物理信道。逻辑信道由一个或多个物理信道构成，其中规定了调制和信道编码方案。在这些系统中，移动站通过在上行链路和下行链路RF信道上发送和接收数字信息突发而与多个分散的基站通信。

30 目前所用的数目越来越多的移动站对蜂窝电信系统中的话音和数据信道产生了更多的需求。结果，基站分隔越来越近，在相邻或紧密间隔的服务小区的相同频率上操作的移动站之间的干扰增加。尽管数字

技术从给定的频谱中得到了更多有用的信道，但是仍然存在着降低干扰的需要，或更具体地讲就是增加载波信号强度与干扰比值（即，载干比（C/I）），能够处理较低 C/I 比的 RF 链路被认为比只能处理较高 C/I 比的更强壮。

5 为了提供各种通信业务，需要相应的最小用户比特率。例如，对于话音及/或数据业务，用户比特率对应于话音质量及/或数据吞吐量，而较高用户比特率产生较好的话音质量及/或较高的数据吞吐量。总用户比特率由语音编码、信道编码、调制方案技术的所选组合来确定，对于 TDMA 系统，就是为每个呼叫指定的时隙数。

10 依赖于所用的调制方案，链路质量随着 C/I 电平的降低而迅速恶化。较高级别调制方案比较低级别调制方案更容易受到低电平 C/I 比的影响。如果使用了 HLM 方案，数据吞吐量或业务等级随着链路质量的下降而迅速下降。相反，如果使用了 LLM 方案，数据吞吐量或业务等级在相同干扰条件下不会降得那么快。因此，链路自适应方法，提供了基于信  
15 道条件改变调制及/或编码的能力，用于平衡用户比特率与链路质量。通常，这些方法动态地调适语音编码、信道编码、调制以及指定的时隙数的系统组合，以便在宽范围的 C/I 条件下实现最佳性能。

下一代蜂窝系统的一个发展途径是使用高级别调制（HLM），例如 16QAM 调制方案或 8PSK，与现有标准相比增加了用户比特率。这些蜂窝  
20 系统包括增强 GSM 系统、增强 D-AMPS 系统、国际移动通信 2000（IMT-2000）等。高级别线性调制，例如 16QAM 调制方案，比（例如）作为低级别调制（LLM）方案的 GMSK 具有频谱效率更高的潜力。此外，16QAM 调制方案结合较高符号率的使用，与 GMSK 调制方案相比大大增加了用户比特率。这样，HLM 方案（例如 16QAM 调制方案）提供的最大用户比  
25 特率可能比两倍更多。由于较高级别调制方案要求较高的最小 C/I 比以实现可接受的性能，因此它们在系统中的应用就局限于可以维持较高强壮性的某些覆盖区域或服务小区的某些部分。但是，可以规划系统提供 HLM 方案的全覆盖。服务小区中提供的调制方案可以是不同符号率的非线性性和线性调制的混合。

30 通常，空中接口标准定义了两种类型的逻辑信道：控制信道（CCH）和业务信道（TCH）。CCH 用于控制信令，例如注册、鉴权、呼叫建立、诸如此类。TCH 作为单个用户信道，用于处理话音或数据通信。对于 TCH，

一些标准定义了各种用户比特率。

在 GSM 系统中，控制信令使用不同类型的 CCH 来实现，包括专用控制信道（DCCH）、广播信道（BCH）以及公共控制信道（CCCH）。BCH 包括频率纠正信道（FCCH）、同步信道（SCH）以及广播控制信道（BCCH）。  
 5 CCCH 包括寻呼信道（PCH）、接入授权信道（AGCH）以及随机接入信道（RACH）。DCCH 包括独立专用控制信道（SDCCH）、快随路控制信道（FACCH）以及慢随路控制信道（SACCH）。

FCCH 表示 BCCH 载波信号，使移动站能够同步到它的频率上。SCH 用于通知服务小区中的帧结构以及表示基站是否属于 GSM 系统的基站标识码（BSIC）。BCCH 在下行链路 RF 信道的预定时隙（例如，单载波基站的 0 时隙）中发射，为移动站提供一般信息。可以在 BCCH 的相邻时隙中发射的 SDCCH 用于注册、位置更新、鉴权以及呼叫建立。PCH 是用于下行链路的信道，用于通知移动站 12 网络的信令要求，例如当移动单元被呼叫时。AGCH 是用于下行链路的信道，用于应答接入请求，为随后的信令指定专用控制信道。RACH 由移动站用于请求信道，当它被寻呼时  
 15 或当它要启动呼叫时。

随路控制信道 FACCH 和 SAACH 总是伴随业务信道。生效的标准为 FACCH 和 SACCH 规定了多个比特，根据预定格式传输。SACCH 用于传输与业务信道关联的控制及监控信号，包括与移动站 12 的误比特率（BER）  
 20 测量或接收信号强度（RSS）测量对应的参数传输。FACCH 窃取分配给业务信道的突发用于控制要求，例如越区切换。

快速信令过程是快速对接收机提供信令信息所需要的。例如，在 GSM 系统中，时分复接在突发内预定位置的窃取标志，用于区分 FACCH 突发和 TCH 突发。通过读取窃取标志，接收机确定了逻辑信道的类型。

25 在支持多调制方案的系统中，控制信道和业务信道上传输信息的解调产生了很多复杂性。通过引入链路自适应算法，编码及/或调制方案的自适应变得更频繁。频繁的链路自适应导致信令工作的增加，使通信质量降低。此外，在 FACCH 上传输的控制信息以及 TCH 上传输的语音或数据必须在没有太大开销的情况下解调以便改善通信质量。

30 因此，在支持多调制方案的系统中存在对一种有效而简单的解调信息方法的需求。

概述



致力于这种需求的本发明以在支持多调制方案的系统中使用同一解调器解调各种调制信息的方法为例子。

简单而言,根据发明的方法,语音或数据使用第一线性调制方案(例如 16QAM 或 8PSK 调制方案)在业务信道上传输。该业务信道具有随路控制信道,使用第二调制方案传输随路的控制信息。在示范实施例中,第二线性调制方案是 QPSK 调制方案。第二线性调制方案,比第一调制方案的调制级别低,使用缩减的第一调制方案信号集合传输语音或数据及控制信息。这样,本发明使用同一解调器解调使用第二线性调制方案调制的信号和使用第一线性调制方案调制的信号。

根据本发明更详细特性中的一部分,第二调制方案使用第一调制方案调制星座图的外围点。第一和第二线性调制方案具有相同的符号率,相同的脉冲成形,以及相同的突发格式。此外,业务信道和控制信道使用相同的训练序列。根据发明的另一方面,业务信道和控制信道的训练序列使用第二线性调制方案调制。

根据发明的又一方面,语音或数据使用第一调制方案传输,带内信令信息使用第二调制方案传输。这样,语音或数据以及带内信令信息使用相同的、对应于解调使用第一调制方案调制信号调制的信号的解调方案解调。带内信令信息可以包括表示发射的突发是否包含控制信息或语音及数据信息的窃取标志。或者,带内信令信息可以表示发射突发所用的调制类型、信道编码或语音编码中的至少一种或多种。

本发明的其它特性和优点结合示例方式说明发明原理的附图阅读以下优选实施例的描述会变得清晰。

#### 附图的简要描述

图 1 是有利地使用本发明的通信系统框图。

图 2(a) 和 2(b) 分别为 16QAM 和 QPSK 调制方案的调制星座图。

图 3 是用于图 1 通信系统的细分的 RF 信道图。

图 4 是图 2 的 RF 信道上发射的正常传输突发图。

图 5 是图 1 通信系统中使用的移动站框图。

图 6 是图 1 通信系统中使用的无线基站的框图。

图 7 是图 6 基站中使用的无线收发机框图。

图 8 表示发射突发的比特及符号格式图。

图 9 表示用于解调图 8 的发射突发的映射方案图。

## 详细描述

参考图 1, 根据本发明示范实施例的通信系统 10 支持多种调制方案。在发明的示范实施例中, 系统 10 支持三种调制方案: 第一 LLM (LLM1) 方案、第二 LLM (LLM2) 方案以及 HLM 方案。在示范实施例中, 第一 LLM (LLM1) 方案是非线性调制方案, 例如用于 GSM 系统的 GMSK 调制方案。第二 LLM (LLM2) 方案是线性调制方案, 例如 QPSK。最后, HLM 调制方案是高级别线性调制方案, 例如 16QAM 或 8PSK 方案。LLM2 和 HLM 方案具有相同符号率, 与 LLM1 方案的符号率不同。

操作 GSM 通信系统的模式在欧洲电信标准协会 (ETSI) 文件 ETS 300 573、ETS 300 574 以及 ETS 300 578 中描述, 在这里结合参照。因此, GSM 系统操作的描述只是在理解本发明所必需的程度上。尽管本发明是按 GSM 系统中实施而描述的, 但是本领域技术人员会理解本发明可以用于多种类型的其它数字通信系统, 例如基于 PDC 或 D-AMPS 标准及其增强标准的那些。本发明也可以用于 CDMA 或 CDMA 和 TDMA 混合通信系统。

通信系统 10 覆盖细分成通信服务小区的地理区域, 共同提供对服务区域 (例如整个城市) 的通信覆盖。优选地, 通信服务小区根据服务小区图案而规划, 使一些间隔开的服务小区使用相同的上行链路和下行链路 RF 信道。这样, 系统 10 的服务小区图案减少了覆盖服务区所需的 RF 信道数。系统 10 也可以使用跳频技术, 例如为了避免“死点”。

参考图 2 (a) 和 2 (b), 分别表示了 16QAM 方案和 QPSK 方案的调制星座图中的信号集。16QAM 方案的外围信号点用点 A、B、C 和 D 表示, QPSK 方案的信号点用点 A'、B'、C' 和 D' 表示。QPSK 方案可以看作是相对 16QAM 方案具有缩减的信号集。如果 QPSK 和 16QAM 方案的符号率相同, 16QAM 解调器可以通过专门地使用 16QAM 方案的外围信号点 A、B、C 和 D 而解调 QPSK 调制方案的缩减信号集。因此, 如果这两个方案使用相同的脉冲成形以及突发格式, 就可以使用相同的解调器解调用 QPSK 和 16QAM 方案调制的信号。这种方案大大有利于 QPSK 和 16QAM 方案的解调切换, 例如在链路自适应过程中。在一个方面, 本发明利用具有相同符号率、脉冲成形、突发格式、一个调制方案具有相对另一个缩减的信号集的调制方案的解调互换性, 有效地解调用第一线性调制方案调制的第二组信息以及用不同于第一线性调制方案的第二线性调制方案调制的第二组信息。优选地, 第一线性调制方案比第二线性调制方案具有较

高的调制级别。这样，本发明使用对应于第一调制方案调制信息的解调的同一解调方案解调第一组信息和第二组信息。

在本 GSM 系统中，接收机将 GMSK 调制方案作为线性调制方案对待。这意味着可以使用单个解调器解调 GMSK 和偏移 QPSK 调制信号，只要它们的符号率相同。类似地，可以使用单个解调器解调 GMSK 和高级别的线性调制信号，只要在 GMSK 解调过程中解调器使用的信号点是高级别调制方案的缩减信号集，而且只要调制信号具有相同的符号率。

本发明在基站和移动站 12 之间的业务信道上传输语音或数据。话音和数据使用第一线性调制方案在业务信道上传输。例如，可能的话，第一调制方案优选为 HLM 方案。否则，语音或数据使用 LLM2 方案传输，可能是 QPSK 调制方案。本发明也在随路或非随路控制信道上传输控制信息。优选地，随路控制信道的第二调制方案与业务信道的第一调制方案具有相同的符号率，即使它们的调制级别不同，或者也可能是相同的。业务信道用随路控制信道在基站和移动站 12 之间传输随路控制信息。在示范实施例中，随路控制信道的第二调制方案是第二低级别调制方案 LLM2，为 QPSK 调制方案。

HLM 和 LLM2 调制方案使用相同脉冲成形、符号率以及突发格式。但是，LLM2 使用 HLM 方案的缩减信号集合。如上所述，这个要求允许在接收机中使用同一解调器解调 16QAM 方案的外围信号点以及用于在随路控制信道上传输控制信息的 QPSK 调制方案的信号点。正如后面所描述的，带内信令信息以及训练序列优选地也使用 LLM2 方案传输，因为 LLM2 方案使用缩减的 HLM 方案信号集，HLM 解调器除了解调 HLM 调制信号以外，也可以通过检测 HLM 调制星座的外围信号点而解调 LLM2 调制信号。

系统 10 被设计为管理呼叫的具有多级的层次网。使用所分配的上行链路和下行链路 RF 链路集合，在系统 10 内操作的移动站 12 使用所分配的时隙参与呼叫。在较高等级，移动业务交换中心 (MSC) 14 组负责从始呼到目标的呼叫路由选择。具体而言，它们负责建立、控制和终结呼叫。称为网关 MSC 的一个 MSC 14，处理与公用交换电话网 (PSTN) 18 或其它公用或专用网的通信。当服务小区内的移动站 12 在支持 LLM1、LLM2、HLM 方案中一个或多个的覆盖区内移动时，通信系统 10 使用本发明提供链路自适应。

在较低等级，每个 MSC 14 连接到一组基站控制器 (BSC) 16。BSC 16

的主要功能是无资源管理。例如，基于报告的移动站 12 的接收信号强度，BSC 16 确定是否启动越区切换。在 GSM 标准下，BSC 16 在称为 A-接口的标准接口下与 MSC 14 通信，该标准基于 CCITT 七号信令系统的移动应用部分。

在更低的等级，每个 BSC 16 控制一组基站收发站 (BTS) 20。每个 BTS 20 包括多个 TRX，使用上行链路和下行链路 RF 信道为特定公共地理区域服务。BTS 20 主要为它们指定服务小区内来去移动站 12 的数据突发的发送和接收提供 RF 链路。在示范实施例中，多个 BTS 20 结合成无线基站 (RBS) 22。RBS 22 可以根据本发明的受让人 Ericsson 提供的 RBS-2000 产品族配置。

参考图 3，RF 信道 26 (上行链路和下行链路) 被分成重复的时间帧 27，信息在帧内传输。每个帧 27 进一步被分成传输信息分组的时隙 28。语音或数据在设计为业务信道 ( $TCH_1, \dots, TCH_n$ ) 的时隙中发送。与系统中的呼叫管理有关的信令功能，包括启动、越区切换、终结都通过控制信道上发送的控制信息处理。

为了提供与 GSM 系统的后向兼容，系统 10 使用 GMSK 调制方案在非随路控制信道上传输控制信息。移动站 12 使用慢随路控制信道 (SACCH) 发送随路控制信号，例如 RX-LEV 信号，对应于移动站 12 的接收信号强度，以及 RX-QUAL 信号，这是移动站 12 测量的根据 GSM 标准定义的各种误比特率等级。快随路控制信道 (FACCH) 通过窃取为 TCH 分配的时隙执行控制功能，例如越区切换。快信令过程用于表示时隙包含控制还是语音及/或数据。在本发明中，如果支持 LLM2 和 HLM 的话，FACCH 和 SACCH 可以使用与 TCH 所用的调制方案无关的 LLM2 或 HLM 调制方案传输控制信息。

BSC 16 基于移动站 12 到 RBS 22 之间 RF 链路的信道特征测量指示 RBS 22。正如下面更消息描述的，信道特征可以基于多个参数来测量，包括移动站 12 的接收信号强度、移动站 12 的误比特率、上行链路 RF 信道的多径传播特性 (例如时间色散)、以及它们的组合。

系统 10 在包含预定数目编码比特的突发中的时隙内实现信息传输。GSM 规范定义了各种类型的突发：正常突发 (NB)、频率纠正突发 (FB)、同步突发 (SB)、接入突发 (AB) 以及空突发。正常突发持续 576 $\mu$ s，用于业务以及一些控制信令信道。其余的突发主要用于接入及维护信号

和系统内的频率同步。

如图 4 所示, 正常突发 29 包括两个独立的传输数字数据比特的数据部分 30。正常突发也包括拖尾和保护段 31 和 32, 如所示。其中保护段 32 用于允许突发的倾斜上升沿和突发的倾斜下降沿。拖尾段 31 用于解调。除了空突发传输以外, 所有突发传输都包括训练序列。训练序列的图案具有预定的自相关特性。在解调过程中, 训练序列的自相关特性有助于 RF 信道上接收比特序列的同步。在正常突发 29 中, 训练序列 33 处于突发中间的数据段之间。

为了补偿传播延迟, 通信系统 10 使用时间对准处理, 藉此移动站 12 使它们的突发在相对于其它突发传输恰当的时间关系上到达 BTS 20。正如后面描述的, 移动站 12 和 RBS 22 带有均衡器, 使上行链路或下行链路 RF 信道上接收的基带比特序列与训练序列相关, 提供对应于多径传播特性的相关器响应。基于相关器响应, BTS 20 的接收机部分产生时间超前 (TA) 参数, 对应于上行链路 RF 信道上的传播延迟。移动站 12 使用从 RBS 22 发出的 TA 参数, 相对于时间参考使它的突发传输超前或滞后。

参考图 5, 表示的是移动站 12 的框图。移动站 12 包括接收机部分 34 和发射机部分 36, 通过双工器 39 连接到天线 38。天线 38 用于接收和发送所分配的上行链路和下行链路 RF 信道上来自 BTS 20 的 RF 信号。接收部分 34 包括 RF 接收机 40, 包括按众所周知方式排列的本振 41、混频器 42 以及选择性滤波器 43, 将接收信号下变频并解调到基带电平。被本振 41 调谐到下行链路信道的 RF 接收机 40 也在线路 44 上提供 RX-LEV 信号, 对应于移动站 12 的接收信号强度。

RF 接收机对解调器 46 提供基带信号, 解调器 46 解调代表接收语音、数据及信令信息的编码数据比特。根据移动站 12 的类型, 解调器 46 可以支持对应于 LLM1、LLM2 及 HLM 方案的一种或多种解调方案。例如, 预定支持 LLM1 方案经营者的移动站 12 的解调器只能解调 LLM1 调制信号。相反, 预定支持所有三种调制方案经营者的移动站 12 的解调器优选地能够解调 LLM1、LLM2 和 HLM 方案。

如上所述, 解调器 46 包括均衡器 (未表示), 处理置于训练序列上的编码比特模式, 以便提供相关器响应, 用于基带信号将来的解调。均衡器使用相关器响应为解调器确定概率最大的比特序列。正如 GSM 规范

所定义的, 信道解码器/交织器 50 也在线路 48 上提供 RX-QUAL 信号, 这是移动站的各种误比特率级别的测度. 移动站 12 在 SACCH 信道上向 BSC 16 报告 RX-QUAL 信号以及 RX-LEV 信号.

优选地, 根据 LLM2 和 HLM 方案 (即 16QAM 和 QPSK 方案) 调制的突发, 使用相同的脉冲成形、符号率以及突发格式, 并使用相同的训练序列. 两种调制方案使用相同的信号点调制训练序列. 例如, 16QAM 调制器使用外围信号点 A、B、C 和 D (图 2 (a) 所示) 调制训练序列. 类似地, QPSK 调制的信号, 相对于 16QAM 调制的信号具有缩减的信号集, 使用信号点 A'、B'、C' 和 D' (图 2 (b) 所示) 发射训练序列. 在本发明中, 尽管传输控制信息的突发中使用的训练序列与语音或数据传输突发的训练序列相同, 但是用于传输控制信道的训练序列的调制方案与业务信道不同. 类似地, 带内信令信息以及窃取标志使用线性调制星座的外围信号点调制. 如前所述, 移动站 12 可以使用相同的解调器, 即 16QAM 解调器解调带内信令信息以及训练序列. 这种设计大大促进了 HLM 和 LLM2 调制信号的训练序列和带内信令信息的解码.

信道解码器/解交织器 50 对调制信号解码并解交织. 语音数据比特提供给语音解码器 52, 使用各种语音解码算法之一对语音模式解码. 解码之后, 语音解码器 52 通过音频放大器 54 提供模拟语音信号到输出设备 53, 例如扬声器. 信道解码器 50 向微处理器 56 提供解码数据和信令信息, 以便进一步处理, 例如向用户显示数据.

发射机部分 36 包括输入设备 57, 例如麦克风及/或键盘, 输入语音或数据信息. 根据规定的语音/数据编码技术, 语音编码器 58 根据多种所支持的语音编码方案对话音信号数字化并编码. 信道编码器/交织器 62 根据规定的编码/交织算法对上行链路数据编码, 增强 BTS 12 的差错检测及纠正. 信道编码器/交织器 62 向调制器 64 提供上行链路基带信号. 调制器 64 根据一种或多种所支持的调制方案调制上行链路基带信号. 与解调器 46 类似, 移动站 12 的调制器 64 可以支持一种或多种 LLM1、LLM2 及 HLM 方案.

调制器 64 将编码信号提供给上变频器 67, 上变频器 67 从上变频信号号本振 41 接收载波信号. RF 放大器 65 对上变频的信号放大, 以便通过天线 38 发送. 熟知的频综器 66 在微处理器 56 的控制下, 向本振 41 提供操作频率信息. 微处理器 56 使移动站 12 通过 SACCH 向 RBS 22 发送

RX-QUAL 和 RX-LEV 参数。

参考图 6, 所示的 RBS 22 的示范框图包括为不同地理区域服务的多个 BTS 20。通过定时总线 72, BTS 20 彼此同步。语音和数据信息通过业务总线 74 来去 RBS 22, RBS 22 可以通过 A-bis 接口连接到公用或专用语音及数据传输线, 例如 T1 线路 (未表示)。每个 BTS 20 包括与移动站 12 通信的 TRX 75 和 76。如所示, 标为 24A 和 24B 的两个天线因此被隔开以便覆盖服务小区 77 和 78。TRX 76 通过合并器/双工器 80 连接到天线 24, 合并了来自 TRX 76 的下行链路传输信号并分配来自移动站 12 的上行链路接收信号。RBS 22 也包括基站公共功能 (BCF) 模块 68, 控制 RBS 22 的操作和维护。

参考图 7, 表示了 TRX 76 的框图。TRX 76 包括发射机部分 86、接收机部分 87、基带处理器 88 以及 TRX 控制器 90。通过对应的天线 24 (图 6 中所示), 接收机部分 87 从移动站 12 接收上行链路信号。下变频模块 91 对接收信号下变频。对接收信号下变频之后, 接收机部分 87 通过抽样器模块 92 对它的相位和幅度抽样, 以便将接收比特序列提供给基带处理器 88。RSSI 估计器 94 在线路 95 上提供 RSSI 信号, 这是接收信号强度的测度。RSSI 估计器 94 也可以测量空闲信道上的噪声干扰电平。连接到业务总线 74 上的 TRX 控制器 90 处理从 BSC 16 接收的命令并向 BSC 16 发送 TRX 有关的信息, 例如各种 TRX 测量。在这种设计中, TRX 76 周期性地向 BSC 16 报告 RSSI 信号和噪声干扰电平。

基带处理器 88 包括解调器 96, 从接收机部分 87 接收上行链路基带数据。解调器 96 产生相关器响应, 用众所周知方法处理以便获取上行链路基带数据。解调器 96 可以支持使用 LLM1、LLM2 或 HLM 方案中一种或多种调制的信号的解调。上行链路基带数据提供给信道解码器 97, 根据一种或多种所支持的信道解码方案对基带信号解码。信道解码器 97 将解码后的基带信号放到业务总线 78 上, 由 BSC 16 进一步处理。

当发射下行链路基带数据时, 基带处理器 88 在业务总线 74 上从 BSC 16 接收正确编码的数据或数字化语音信息, 并将它们提供给信道编码器 102, 根据一种或多种所支持的信道编码方案对语音及数据编码并交织。发射机部分包括调制器 104, 根据 LLM1、LLM2 和 HLM 方案中的一种或多种调制提供的数据比特。调制器 104 向上变频模块 106 提供下行链路基带信号, 进行上变频。功放 108 对上变频的信号放大, 以便通过相应

的天线发送。

在示范操作中，系统 10 在移动站 12 和 RBS 20 之间、在 SDCCH 上使用 LLM1 建立一个呼叫。然后，移动站 12 保留在空闲模式，同时监视 PCH 上是否有面向它的寻呼信号。例如，系统 10 使用 RX-QUAL、RX-LEV 或 TA 参数（它们是 RF 链路信道特性的测度）中的一个或组合确定是否应该启动服务小区间越区切换、服务小区内越区切换或链路自适应过程。在支持 LLM1、LLM2 和 HLM 方案的覆盖区中，服务小区内链路自适应过程的启动也基于 RF 链路的信道特性。BSC 16 将信道特性参数与相应的门限比较，确定是否执行链路自适应、或者服务小区间或服务小区内的越区切换。

当请求呼叫时，基于移动站 12 和 BTS 20 使用 LLM2 和 HLM 方案的能力分配 TCH。当只支持 LLM1 时，TCH 使用 LLM1。如果系统 10，包括移动站 12，可以支持 LLM2 或 HLM 方案，分配的 TCH 使用 LLM2 或 HLM 方案。如果链路质量足够用于 HLM 方案，系统 10 使用 HLM 方案在分配的 TCH 上通信。否则，系统 10 使用 LLM2 方案。当越区切换完成之后，在服务小区内切换调制的链路算法继续。同时提交的专利申请，题为“A LINK ADAPTATION METHOD FOR LINKS USING MODULATION SCHEMES THAT HAVE DIFFERENT SYMBOL RATES（使用不同符号率调制方案的链路的链路自适应方法）”在这里结合参照，揭示了优选地用于系统 10 进行链路自适应的链路自适应过程。

当呼叫正在进行时，可能的话，语音或数据在使用 HLM 方案的业务信道上传输。如果 BTS 20 基于 RF 链路的信道特性检测到越区切换条件，根据本发明的一个方面，一种在移动站 12 和 BTS 20 之间通信的方法启动使用 LLM2 方案的随路控制信道上的越区切换。越区切换完成之后，移动站 12 和 BTS 20 重新在使用 HLM 方案的 TCH 上通信。这样，本发明就提供了一种简易的越区切换方法，因为 FACCH 上的越区切换命令使用 HLM 方案的缩减信号集传输，很容易被用于在 TCH 上解调 HLM 调制的语音或数据的同一解调器解调。

为了维护与现有系统的兼容，应该发送的一个 FACCH 块中的比特数必须保持相同。当使用较高级别的调制方案（类似 16QAM 调制方案）时，可以发送最大数目比较高的比特数。使用 16QAM 调制方案提供的较高比特率，可以使用较多的冗余比特增加控制信息的传输可靠性。



根据发明的另一个方面，系统 10 使用与 TCH 上所用的调制方案无关的 LLM2 在 FACCH 上发送控制信息，可以是 LLM2 或 HLM 方案中的一个。LLM2 方案比 HLM 方案的调制级别低，使用 HLM 调制方案的缩减信号集传输控制信息。例如，LLM2 方案可以是 QPSK 调制方案，HLM 方案可以是 16QAM 调制方案。这样，QPSK 调制信号和 16QAM 调制信号可以使用 16QAM 解调器解调。因此，FACCH 上的数据可靠性就比 TCH 增强了，因为 QPSK 调制方案相比 16QAM 方案，调制信号点之间的欧几里德距离增加了。通过这种方法，可靠性比业务信道增强了。因此，就 MIPS 和存储量方面来说，解码复杂性相比 TCH 处理没有增加，尽管可靠性增强了。在另一个实施例中，系统 10 使用带有极低速率卷积编码的 HLM 方案 FACCH 上发送控制信息。

此外，系统 10 使用窃取标志表示发射的突发是否包含语音及数据或控制信息。发射突发中包含的窃取标志可以使用 QPSK 或 16QAM 调制方案发射。一旦它们使用 QPSK 调制方案发射，在 TCH 上就不用发射附加的窃取标志比特。使用 QPSK 调制方案（即 LLM2 方案）发射窃取标志的好处是它们可以与应用于语音或数据的调制无关地解调并评估。

通常，SACCH 在与 TCH 相同的载波上发射。SACCH 的位置是精确定义的，以便接收机能够解调 SACCH 突发。在发明的另一个方面，LLM2 方案用于 SACCH 上的传输。这样，解调过程就简化了，因为 LLM2 和 HLM 的符号率是相同的。本发明也可以对 SDCCH 和其它控制信道使用 LLM2 方案，例如 PCH 和 AGCH，其方法与 SACCH 所用的相同。

如上所述，带内信令过程将控制信号放入每个突发（即 TDMA 系统的时隙）中的预定位置。根据本发明的另一个方面，带内信令用于表示至少一种或多种调制类型、信道编码、及/或语音编码用于发射突发。本发明保留几个比特（或符号），与窃取标志类似作为带内信令信息，表示哪种调制方案或信道编码方案或语音编码用于发射的突发。接收的符号或比特在突发内有预定的位置。为了使用与解调 LLM2 或 HLM 调制的语音或数据所用的相同的解调方案，保留比特或符号优选地使用 LLM2 方案调制。这样，接收机可以使用相同的解调方案与语音或数据所用的调制方案独立地解调并评估带内信令信息。因此，本发明可以使用分别的调制方案调制带内信令信息和语音或数据，但是使用相同的解调方案解调它们。

参考图 8, 描述了在突发内包含比特和符号的帧。每个 16QAM 符号包含 4 个比特。为了传输数据符号, 所有四个比特包含在接收机估计的信息。对于用于带内信令的符号, 只有比特 1 和 2 两个比特携带信令信息, 其它两个比特, 比特 3 和 4 设为 0。根据发明的带内信令方法, 只使用四个外围信号点 (在 16QAM 星座的角上)。

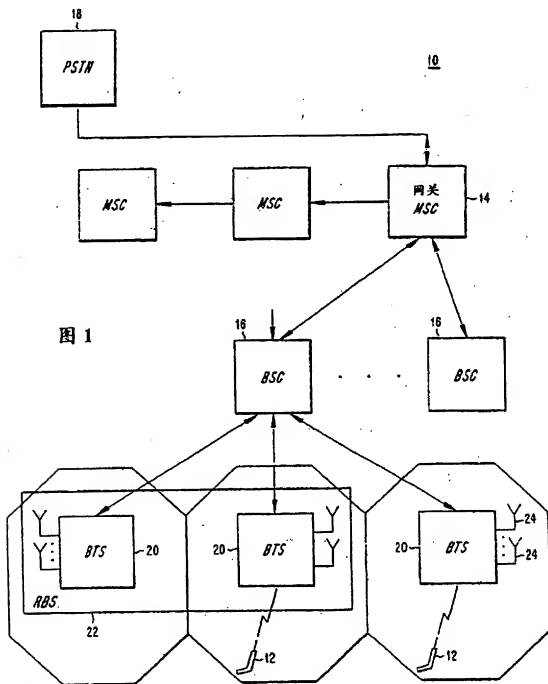
参考图 9, 表示了用于解调 LLM2 和 HLM 调制符号的映射方案图。如图 9 所示, 所有四个外围信号点具有比特模式 “xy00”, 这里 x 和 y 等于用于带内信令符号的比特 0 和 1。这样, 带内信令有效地用于传输快速控制信息, 例如, 表示所用的调制方案。

系统 10 一个接一个地发送 HLM 和 LLM 调制符号。在很多移动无线系统中, 符号间干扰由接收机中的均衡器处理。很多均衡器使用所用信号集的先验信息。例如这种均衡器基于最大似然序列估计、判决反馈序列估计等。发明的实施例将使用假设 HLM 方案信号集的均衡器均衡整个突发, 即使 LLM2 符号也可以在突发中发送。这种过程的优点是带内信令信息可以在均衡之后评估。

从前面可见, 本发明通过减少控制信息及带内信令信息的解调所带来的开销, 大大促进了支持多调制方案的系统中信息的解调。本发明使用用于较高级别调制的解调器的解调能力解调具有缩减信号集的较低级别调制信号。这样, 本发明就改进了支持多调制方案系统的通信质量。

尽管发明只参考优选实施例进行了详细描述, 但是本领域技术人员会理解各种修改可以在不背离发明的前提下进行。因此, 发明只受如下期望包括所有等效的权利要求限定。

## 说明书附图



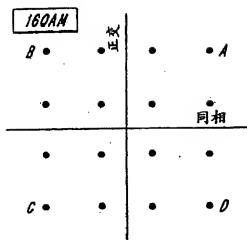


图 2a

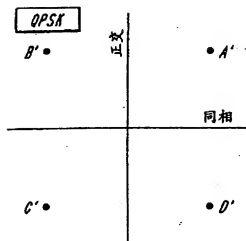


图 2b

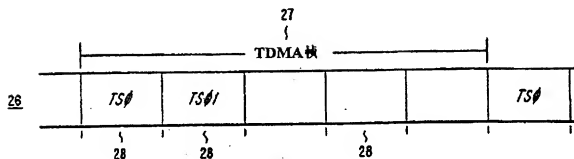


图 3

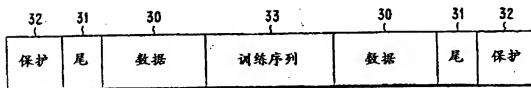


图 4

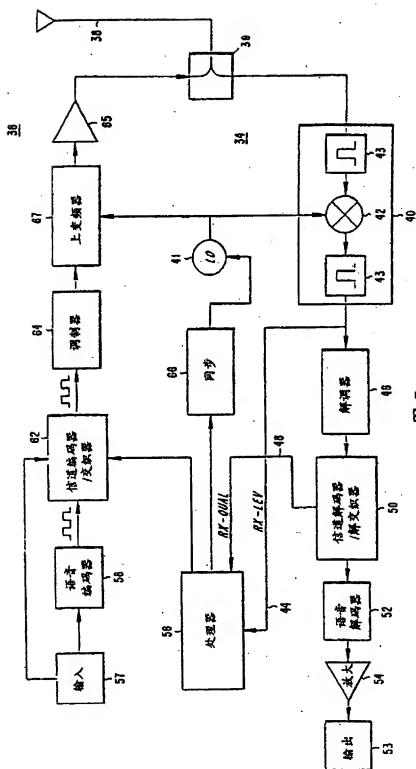
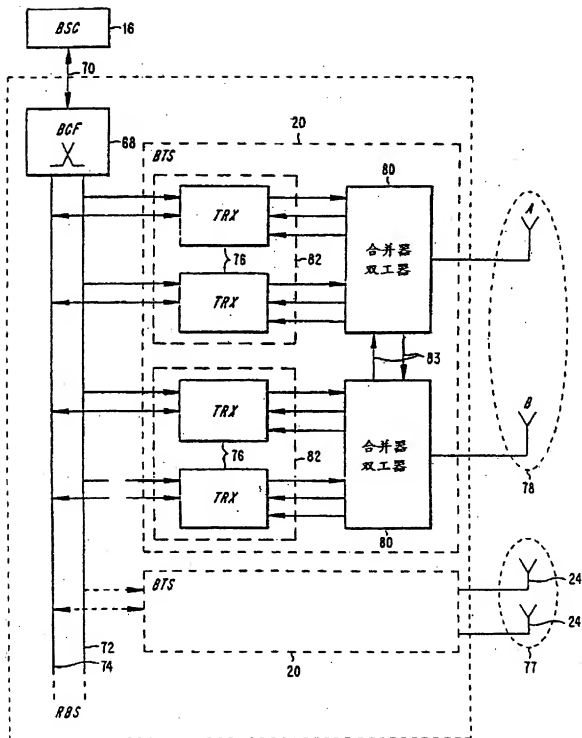


图 5



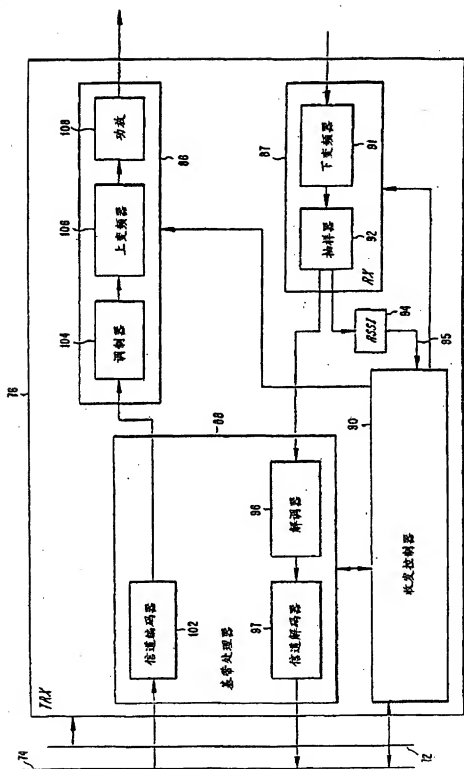


图 7

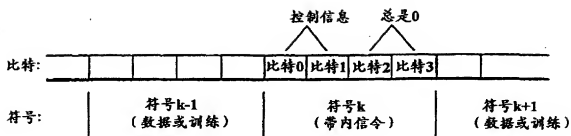


图 8

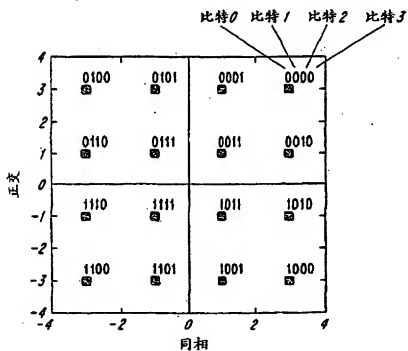


图 9